

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 2 8 日  
Date of Application:

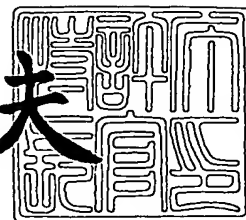
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 9 0 9 7 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 9 0 9 7 2 ]

出      願      人            株 式 会 社 デ ン ソ ー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月   6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 N030073

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 19/04

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 馬場 広伸

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 徳永 正寿

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100071135

    【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビ  
ル

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐藤 強

    【電話番号】 052-251-2707

【選任した代理人】

    【識別番号】 100119769

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小川 清

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 008925

    【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200169

【包括委任状番号】 0217337

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液封型圧力センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧力センサチップを液封状態とするためのメタルダイアフラムを備える液封型圧力センサであって、

前記メタルダイアフラムには、径方向の断面が円弧状をなす複数本のリング状凸部が同心円状に形成されていると共に、

前記メタルダイアフラムの各部の寸法関係が、下記の式で定義される形状係数  $\alpha$  の値が 2.5 ～ 3.5 の範囲内となるように構成されていることを特徴とする液封型圧力センサ。

$$\alpha = (b/H) \times (b/W) / P \times (r_0/R)$$

但し、 $b$  はリング状凸部の円弧長さ、 $H$  はリング状凸部の高さ、 $W$  はリング状凸部の径方向幅、 $P$  は隣合うリング状凸部間の径方向のピッチ、 $r_0$  は最外周に位置するリング状凸部の中心からの距離、 $R$  はメタルダイアフラムの実効半径

【請求項 2】 前記メタルダイアフラムに形成されるリング状凸部の数が 2 個とされていることを特徴とする請求項 1 記載の液封型圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧力センサチップを液封状態とするためのメタルダイアフラムを備える液封型圧力センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、自動車における排出ガス規制が強化されてきており、特にディーゼルエンジン車においては、排出する煤煙を低減する必要がある、そのための技術として DPF (Diesel Particulate Filter) が注目を集めている。この技術は、排気管途中に煤煙をトラップするフィルタを設け、一定量が溜まったら燃やすことにより空気中への煤煙の放出を防ぐものである。

【0003】

このDPFのシステムには、フィルタ前後の圧力損失を検出するための圧力センサが設けられるのであるが、排気ガス環境という過酷な環境で使用されるため、従来のゲル等で圧力を検出するICチップ（圧力センサチップ）を保護した程度では保護が不十分である。そのため、圧力センサチップをメタルダイアフラムで液封する構成の液封型圧力センサを採用することが考えられる。

#### 【0004】

この種の液封型圧力センサは、圧力導入室内のポート側と圧力センサチップとの間をメタルダイアフラムで区画し、圧力センサチップ側の空間に液体（オイル）を封入する構造を備えるため、圧力媒体が圧力センサチップに直接接触れることなく、上記のような腐食環境で使用するに適するものとなる。しかしその反面、環境温度の変化に伴う封入されたオイルの熱膨張、収縮が、圧力センサチップに作用して検出誤差となってしまう事情がある。

#### 【0005】

この種の液封型圧力センサを、比較的高い圧力レンジ（1MPa以上）で使用する場合には、上記した検出誤差の影響が小さく、さほど問題となることはないが、上記したDPFのシステムに採用する場合、比較的低い圧力レンジ（100kPa程度）で 사용되는ため、上記誤差の影響が大きいものになってしまう不具合が生ずる。

#### 【0006】

ここで、メタルダイアフラムを変位（変形）し易い形状にすれば、封入されたオイルの温度変化による膨張、収縮がメタルダイアフラムの変位で吸収されるため、検出誤差を小さくすることができる。一般に、メタルダイアフラムを変位しやすくするためには、その径を大きくすることが有効であるが、それではセンサ全体が大型化してしまうため、その径を大きくするには限度がある。そこで、別の有効な手段として、金属製のダイアフラムに、同心円状の凸部（コルゲート形状）を形成することにより、変位特性を高めることが考えられている（例えば特許文献1参照）。

#### 【0007】

#### 【特許文献1】

特開平 11-132887 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記したような凸部を形成したメタルダイアフラムにおいては、本来、温度変化に伴うオイルの膨張、収縮を吸収するべく大きな変位を得ることができるように、凸部の大きさや本数が設計されるべきであるが、従来では、凸部の形状等については経験的に決められており、凸部の形状等と変位特性との関係が明確ではなかった。

【0009】

この場合、上記特許文献 1 には、上記凸部の高さ寸法を 0.075～0.15 mm とすると共に、凸部の形成位置をダイアフラムの有効径の外側 2/3 の領域とすることが有効であることも開示されているが、凸部の高さと幅等との相関は考慮されておらず、また、凸部の形成位置についても広い範囲が示されているだけで、その範囲内であってもばね特性が大きく変化することが予測される。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、圧力センサチップを液封状態とするためのメタルダイアフラムを備えるものにあつて、封入された液体の温度変化に伴う膨張、収縮を吸収するべくメタルダイアフラムの大きな変位を得ることができる液封型圧力センサを提供するにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明者は、径方向の断面が円弧状をなす複数本のリング状凸部を同心円状に形成したメタルダイアフラムにあつて、良好な変位特性を得ることができる、メタルダイアフラムの有効径、リング状凸部の高さ、幅、位置等についての相関を求めるべく、様々な試作、研究を重ねた。その結果、メタルダイアフラムの最適な形状を得ることができる形状係数  $\alpha$  を定義し、この形状係数  $\alpha$  の値を 2.5～3.5 の範囲内とすることにより、メタルダイアフラムにおける良好な変位特性を得ることができることを見出したのである。

【0012】

即ち、形状係数  $\alpha$  は、リング状凸部の円弧長さを  $b$ 、リング状凸部の高さを  $H$ 、リング状凸部の径方向幅を  $W$ 、隣合うリング状凸部間の径方向のピッチを  $P$ 、最外周に位置するリング状凸部の中心からの距離を  $r_0$ 、メタルダイアフラムの実効半径を  $R$  としたときに（図 2、図 3 参照）、

$$\alpha = (b/H) \times (b/W) / P \times (r_0 / R)$$

で定義される。

#### 【0013】

この形状係数  $\alpha$  の値を 2.5 ～ 3.5 の範囲内とするようにダイアフラムの各部の寸法を設定すれば、変位特性の優れたメタルダイアフラムを容易に得ることができるものである（請求項 1 の発明）。この場合、上記式の右辺のうち、 $(r_0 / R)$  は 1 未満の値となるが、形状係数  $\alpha$  を 2.5 ～ 3.5 にしようとすれば、 $(r_0 / R)$  の値を極力大きくする、言い換えれば、リング状凸部をメタルダイアフラムのできるだけ外周側に配置することが望ましいのである。

#### 【0014】

また、本発明者の研究によれば、メタルダイアフラムに形成されるリング状凸部の数を 2 個とすることにより、メタルダイアフラムにおける最も良好な変位特性が得られることが明らかとなった（請求項 2 の発明）。これは、リング状凸部が 1 個では、メタルダイアフラムを変位させるに不十分であり、リング状凸部を 3 個以上の多数設けると、メタルダイアフラムの内周側つまり中央部分にリング状凸部が形成されることになってこの部分の剛性が上がり、逆に変位しにくくなるためであると推測される。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を、例えば差圧式の液封型圧力センサに適用した一実施例について、図面を参照しながら説明する。尚、本実施例の圧力センサは、例えばディーゼルエンジン車の DPF システムの排気ガス圧検出用に用いられ、比較的低い圧力レンジ（100 kPa 程度）で使用されるものとなっている。

#### 【0016】

まず、図 1 は、本実施例に係る液封型圧力センサ 1 の全体構成を示している。

この圧力センサ 1 は、ケース 2 内に、第 1 の圧力室 3 と第 2 の圧力室 4 との 2 つの圧力室を有していると共に、圧力センサチップ 5 を配設して構成されている。前記ケース 2 は、ケース主部 6 と、上ケース 7 と、下ケース 8 とを結合して構成されるようになっている。

#### 【0017】

そのうちケース主部 6 は、例えばプラスチックからほぼ矩形の板状に形成されると共に、その図で右端部に突出するように位置してコネクタハウジング部 9 を一体に有して構成されている。このケース主部 6 の中央部には前記圧力センサチップ 5 が取付けられる凹部 6 a が形成されており、その凹部 6 a の底部には、上下に貫通する貫通孔 6 b が形成されている。また、このケース主部 6 の 4 つのコーナー部には、連結用のインサートナット 10 がインサート成形により設けられている。

#### 【0018】

さらに、このケース主部 6 には、複数本のターミナル 11 がインサート成形により設けられており、そのターミナル 11 の基端部（図で左端部）が前記圧力センサチップ 5（凹部 6 a）の近傍（右側）に露出して配置されると共に、中間部がケース主部 6 内を右方に延び、先端部が前記コネクタハウジング部 9 内に位置されてコネクタを構成するようになっている。尚、ターミナル 11 の基端部のケース主部 6 から突出する部分は、シリコン等のシール材でシールされるようになっている。

#### 【0019】

前記圧力センサチップ 5 は、周知のように、単結晶シリコン基板の中央部に薄肉状の感圧部（ダイアフラム部）を形成すると共に、その感圧部の上面部に 4 個のピエゾ抵抗をブリッジ接続するように形成し、このものを台座上に接合して構成されている。

#### 【0020】

この圧力センサチップ 5 は、前記ケース主部 6 の凹部 6 a に接着により取付けられ、この圧力センサチップ 5 上の各電極と、前記各ターミナル 11 の基端部とがボンディングワイヤ 12 により電氣的に接続されるようになっている。尚、こ



のとき、圧力センサチップ5の台座に形成された貫通孔と前記貫通孔6bとが連続し、ケース主部6の下面側が、圧力センサチップ5の感圧部の裏面側（下面側）に連通するようになっている。

#### 【0021】

前記上ケース7は、円形の凹部を有する蓋状をなし、ケース主部6の上面側に取付けられることによって前記第1の圧力室3を形成するようになっている。このとき、前記圧力センサチップ5の上面（感圧部）がこの第1の圧力室3に臨むようになっている。また、この上ケース7には、ケース主部6のインサートナット10に対応したねじ挿通孔が設けられている。さらに、この上ケース7には、第1の圧力室3に連通する第1のポート7aが一体に設けられている。

#### 【0022】

前記下ケース8は、前記上ケース7と上下対称的な形状をなし、ケース主部6の下面側に取付けられることによって前記第2の圧力室4を形成するようになっている。このとき、貫通孔6bを通して圧力センサチップ5の感圧部の裏面側が、この第2の圧力室4に連通するようになっている。また、この下ケース8には、やはりケース主部6のインサートナット10に対応したねじ挿通孔が設けられている。さらに、この下ケース8には、第2の圧力室4に連通する第2のポート8aが一体に設けられている。

#### 【0023】

これら上ケース7及び下ケース8は、外周側が前記ケース主部6の上面及び下面に夫々宛がわれ、この状態で、ねじ13を上方から上ケース7のねじ挿通孔を通してインサートナット10に締付けると共に、下ケース8のねじ挿通孔の下面側からそのねじ13の先端部にナット14を締付けることにより、ケース主部6、上ケース7、下ケース8の三者が一体的に連結されるようになっている。このとき、夫々の接合面には、Oリング15が設けられており、各圧力室3及び4の気密性が確保されるようになっている。

#### 【0024】

そして、このとき、前記第1の圧力室3内には、円板状をなすメタルダイヤフラム16が、その外周縁部が上ケース7の外周側下面とケース主部6の上面との

間に挟まれるようにして取付けられる。このとき、メタルダイアフラム 16 の上面と上ケース 7 の下面との間は図示しないフロロシリコン等の接着剤により接着され、また、メタルダイアフラム 16 の下面とケース主部 6 の上面との間には、Ｏリング 17 が設けられて気密性が確保されるようになっている。前記メタルダイアフラム 16 の詳細については後述する。

#### 【0025】

これにて、第 1 の圧力室 3 内は、メタルダイアフラム 16 により上下に仕切られて前記圧力センサチップ 5 側にオイル封入室が形成され、このオイル封入室内に、液体たるオイル 18 が満たされて封入されるようになっている。このオイル 18 としては、例えばフッ素オイル等の圧力センサチップに影響を与えない材料が採用される。

#### 【0026】

同様に、前記第 2 の圧力室 4 内にも、メタルダイアフラム 16 が、前記第 1 の圧力室 3 側とは上下反転した状態で、その外周縁部が下ケース 8 の外周側上面とケース主部 6 の下面との間に挟まれるようにして取付けられる。このとき、やはり、メタルダイアフラム 16 の下面と下ケース 8 の上面との間は図示しないフロロシリコン等の接着剤により接着され、また、メタルダイアフラム 16 の上面とケース主部 6 の下面との間には、Ｏリング 17 が設けられて気密性が確保されるようになっている。

#### 【0027】

これにて、第 2 の圧力室 4 内も、メタルダイアフラム 16 により上下に仕切られてケース本体 6 側にオイル封入室が形成され、このオイル封入室内に、オイル 18 が満たされて封入されるようになっている。この場合、オイル 18 は、貫通孔 6 b を通って圧力センサチップ 5 の感圧部の裏面側まで満たされるようになっている。

#### 【0028】

尚、図示はしないが、この圧力センサ 1 は例えばディーゼル車のエンジンの排気管部分に組付けられ、前記第 1、第 2 のポート 7 a、8 a（第 1 の圧力室 3、第 2 の圧力室 4）が、夫々排気管途中に設けられた煤煙をトラップするフィルタ

の上流、下流に接続され、フィルタの前後における排気ガスの圧力差（圧力損失）を検出するようになっている。

#### 【0029】

さて、ここで、前記メタルダイアフラム16について、図2及び図3も参照して詳述する。このメタルダイアフラム16は、図2に示すように、金属例えば厚み $25\mu\text{m}$ のステンレスから、円板状に構成されており、その板面には、外周側に位置して、径方向断面が円弧状をなす複数本（この場合2本のリング状凸部16aが、図で上面側に凸となるように同心円状に形成されている。

#### 【0030】

このとき、このメタルダイアフラム16の各部（リング状凸部16a）の寸法関係が、次の式で定義される形状係数 $\alpha$ の値を2.5～3.5の範囲内とするように構成されている。

$$\alpha = (b/H) \times (b/W) / P \times (r_0/R)$$

#### 【0031】

但し、図2（a）及び図3に示すように、 $b$ はリング状凸部16aの円弧長さ、 $H$ はリング状凸部16の高さ、 $W$ はリング状凸部16aの径方向幅、 $P$ は2つのリング状凸部16a間の径方向のピッチ、 $r_0$ は最外周に位置するリング状凸部16aの中心からの距離、 $R$ はメタルダイアフラム16の実効半径（圧力を受ける円形領域の半径）である。

#### 【0032】

具体的には、本実施例では、リング状凸部16aの高さ寸法 $H$ が0.22mm、リング状凸部16aの径方向幅寸法 $W$ が1.44mm、リング状凸部16a間の径方向のピッチ寸法 $P$ が2.1mm、外周側に位置するリング状凸部16aの中心からの距離 $r_0$ が7.75mm、メタルダイアフラム16の実効半径 $R$ が9.3mmとされている。

#### 【0033】

次に、上記構成の作用について述べる。上記構成の圧力センサ1においては、上述のように、第1のポート7aを通して第1の圧力室3内に導入された圧力は、メタルダイアフラム16及びオイル18を介して圧力センサチップ5の感圧部

の上面側に作用し、一方、第2のポート8aを通して第2の圧力室4内に導入された圧力は、メタルダイアフラム16及びオイル18を介して圧力センサチップ5の感圧部の裏面側に作用し、もって圧力センサチップ5によってそれらの差圧が検出される。

#### 【0034】

この場合、各圧力室3、4内にディーゼルエンジンの排気ガスが導入されるとい、過酷な環境で使用される事情があるが、メタルダイアフラム16及びオイル18による液封構造とされていることにより、圧力媒体が圧力センサチップ5に直接接触することがなく、圧力センサチップ5の腐食環境からの保護を図ることができる。

#### 【0035】

しかし、この圧力センサ1は車載環境で使用されるため、環境温度の変化が比較的大きくなり、封入されたオイル18の熱膨張、収縮が、圧力センサチップ15（感圧部）に作用して圧力検出の誤差となってしまう虞がある。特に、比較的低い圧力レンジ（100kPa程度）で使用されるものでは、上記誤差の影響が大きいものとなってしまう事情がある。

#### 【0036】

そこで、本実施例では、メタルダイアフラム16のリング状凸部16aの高さ寸法Hや幅寸法W、ピッチP、形成する位置（メタルダイアフラム16の実効半径Rに対する外周側に位置するリング状凸部16aの中心からの距離 $r_0$ ）等を、形状係数 $\alpha$ の値が2.5～3.5となるように設定し、これと共に、形成するリング状凸部16aの本数を2本としたので、メタルダイアフラム16を徒に大型化することなく、最も良好な変位特性を得ることができ、封入されたオイル18の温度変化に伴う膨張、収縮によってメタルダイアフラム16が容易に変位（変形）することでオイルの膨張、収縮を吸収して圧力センサチップ15への影響を小さくすることが可能となったのである。

#### 【0037】

ここで、本実施例における、メタルダイアフラム16のリング状凸部16aを外周寄りの位置に2本形成すると共に、形状係数 $\alpha$ の値を2.5～3.5とする

ように各部の寸法などを設定することの適正について、図4～図7を参照しながら述べる。これら図4～図7は、本発明者らが、実効半径寸法Rを9.3mmとしたメタルダイアフラムに関する、リング状凸部の形成位置等と変位特性との関係を調べた結果を示している。

#### 【0038】

まず、図4は、リング状凸部を1個のみ設ける場合、どこに配置すればメタルダイアフラムの変位が最大になるかをシミュレーションしたものである。ここでは、リング状凸部の形成位置を外周側から順に、No1 ( $r_0 = 7.75\text{mm}$ )、No2 ( $r_0 = 5.65\text{mm}$ )、No3 ( $r_0 = 3.55\text{mm}$ )、No4 ( $r_0 = 1.45\text{mm}$ )としたものについて((a)参照)、25℃で30kPaの圧力を印加したときの変位量を夫々調べ、この結果を(b)に示している。

#### 【0039】

この結果から、リング状凸部を1個のみ設ける場合には、外周側(No1及びNo2の位置)に配置した方が変位量を大きく取れることが理解できる。尚、ここでは、リング状凸部の幅寸法Wを1.44mm、高さ寸法Hを0.2mmとしている。また、これら幅寸法W及び高さ寸法H、並びに図4(a)に示した上記No1～No4の位置については、図5及び図6でも共通して使用している。

#### 【0040】

次に、図5は、リング状凸部の個数とメタルダイアフラムの変位量との関係を、25℃で圧力を変化させながらシミュレーションしたものである。ここでは、No1～No4の位置に4個設けたもの(A)、No1～No3の位置に3個設けたもの(B)、No1、No2の位置に2個設けたもの(C)、No1の位置に1個設けたもの(D)について調べている。

#### 【0041】

この結果から、外周側に2個のリング状凸部を設けたもの(C)が、変位が最も大きかった。これは、リング状凸部が1個のもの(D)では、メタルダイアフラムを変位させるに不十分であり、リング状凸部を3個以上の多数設けると(A)、(B)、メタルダイアフラムの内周側つまり中央部分にリング状凸部が形成されることによってこの部分の剛性が上がり、逆に変位しにくくなるためである

と推測される。

#### 【0042】

更に、図6は、リング状凸部を2個設ける場合、それらの配置と、25℃で30kPaの圧力を印加したときの変位量との関係をシミュレーションしたものである。この結果から、リング状凸部を2個設ける場合には、No1とNo2の位置に設ける組合せが、変位量が最も大きかった。従って、リング状凸部を2個設ける場合においても、それらを極力外周側に並べて設けることが有効であることが理解できる。

#### 【0043】

そして、図7は、リング状凸部の幅寸法W、ピッチP、最外周のリング状凸部の中心からの距離 $r_0$ 、個数を異ならせた4種類のメタルダイアフラムにおいて、夫々形状係数 $\alpha$ の値（言換えればリング状凸部の高さ寸法Hの値）と、25℃で30kPaの圧力を印加したときの変位量との関係をシミュレーションしたものである。

#### 【0044】

この結果から、各部の個々の寸法などが異なっているとしても、いずれも形状係数 $\alpha$ の値が2.5～3.5のときに、変位量が最大になることが判る。また、リング状凸部の幅寸法Wが1.44mm（高さ寸法Hが0.22mm）のときに変位量が最大となることも判る。尚、図示はしていないが、本発明者の研究によれば、高さ寸法Hを0.16～0.28mm、幅寸法Wを1.3～1.5mmとすることが好ましいことも明らかとなった。

#### 【0045】

このように本実施例によれば、圧力センサチップ5をオイル18により液封状態とするためのメタルダイアフラム16を備える圧力センサ1にあって、メタルダイアフラム16の最適な形状を得ることができる形状係数 $\alpha$ を定義し、この形状係数 $\alpha$ の値を2.5～3.5の範囲内としたことにより、封入されたオイル18の温度変化に伴う膨張、収縮を吸収するべくメタルダイアフラム16の良好な変位特性を得ることができるという優れた効果を得ることができる。

#### 【0046】

この場合、リング状凸部 16 a を形成したメタルダイアフラム 16 にあって、メタルダイアフラム 16 の実効半径 R や、リング状凸部 16 a の高さ寸法 H、幅寸法 W、形成位置等についての最適な相関関係を求めたことにより、メタルダイアフラム 16 の有効径をさほど大きくすることなく、つまり圧力センサ 1 全体が大型化することなく、良好な変位特性を得ることができるのである。また、特に本実施例では、リング状凸部 16 a の数を 2 本としたことにより、メタルダイアフラム 16 の最も良好な変位特性を得ることができたのである。

#### 【0047】

尚、上記実施例では、差圧式の圧力センサ 1 に本発明を適用し、2 つの圧力室 3、4 の双方にメタルダイアフラム 16 を設けて液封構造とする構成としたが、本発明は、圧力センサチップの下部側を大気圧とするタイプのもの等、圧力センサ全般に適用することができ、圧力センサチップの上面側だけを液封構造とする、つまりメタルダイアフラムを 1 個だけ設けるものであっても良い。また、圧力センサの用途としても、車両用（排気ガス圧検出用）などに限らず、様々な用途に適用可能である。

#### 【0048】

その他、ケースの形状、構造などについても種々の変形が可能であることは勿論であり、メタルダイアフラムの各部の寸法などについても、上記実施例ではあくまでも一例を示したに過ぎず、形状係数  $\alpha$  の値を 2.5 ~ 3.5 の範囲内とするものであれば、リング状凸部の本数を 3 本以上とすることも含めて様々な変更が可能であるなど、本発明は要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例を示すもので、液封型圧力センサの全体構成を示す縦断正面図

【図 2】 メタルダイアフラムの縦断正面図 (a) 及び平面図 (b)

【図 3】 メタルダイアフラムのリング状凸部部分の拡大縦断正面図

【図 4】 リング状凸部の形成位置とメタルダイアフラムの変位量との関係を調べた結果を示す図

【図 5】 リング状凸部の個数とメタルダイアフラムの変位量との関係調べた結果を示す図

【図 6】 2 個のリング状凸部の配置とメタルダイアフラムの変位量との関係調べた結果を示す図

【図 7】 形状係数  $\alpha$  とメタルダイアフラムの変位量との関係調べた結果を示す図

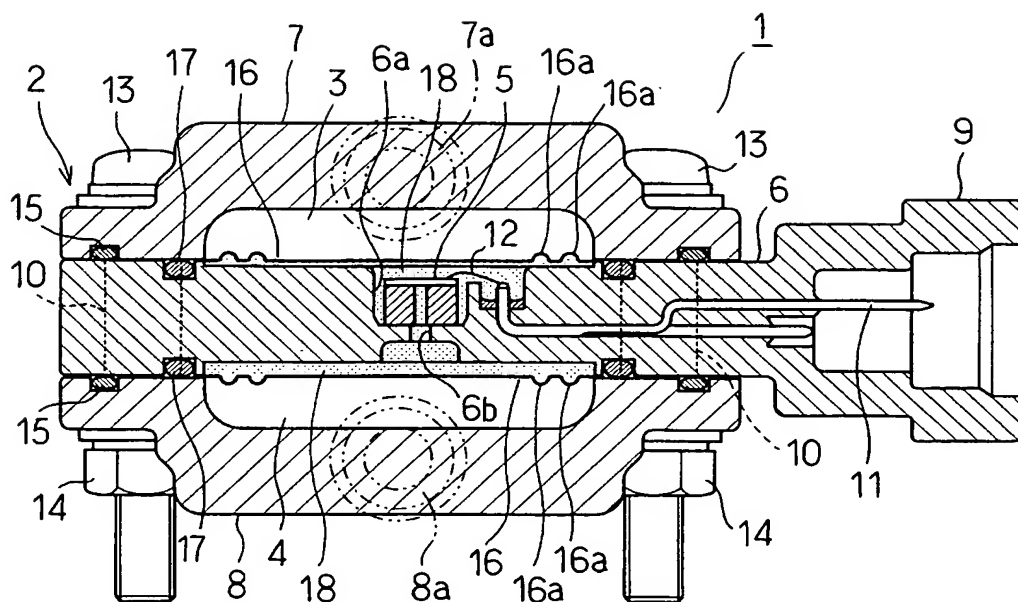
【符号の説明】

図面中、1 は液封型圧力センサ、2 はケース、3, 4 は圧力室、5 は圧力センサチップ、16 はメタルダイアフラム、16a はリング状凸部、18 はオイル（液体）を示す。



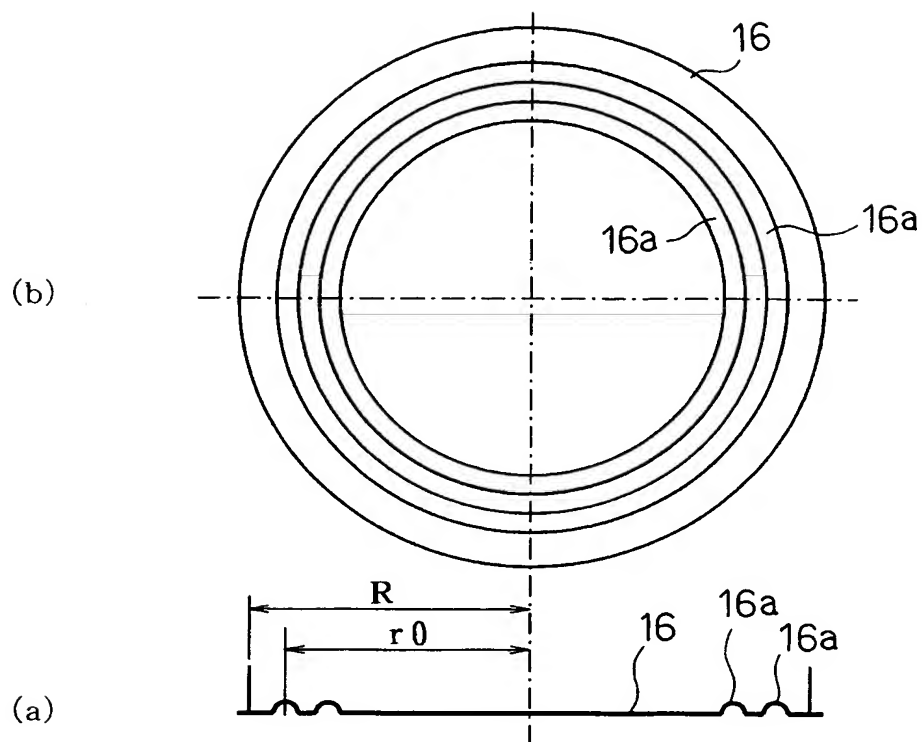
【書類名】 図面

【図1】

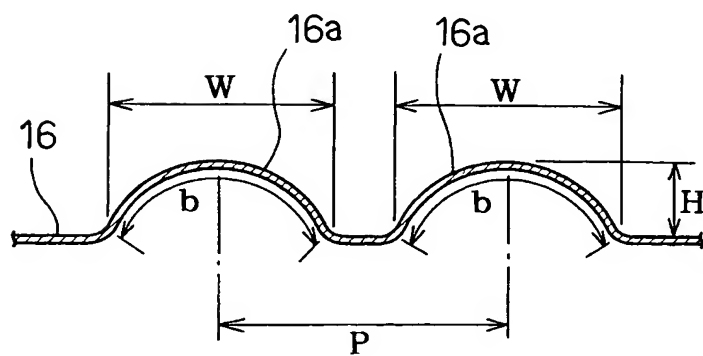


- 1: 液封型圧力センサ  
5: 圧力センサチップ  
16: メタルダイアフラム  
16a: リング状凸部  
18: 液体

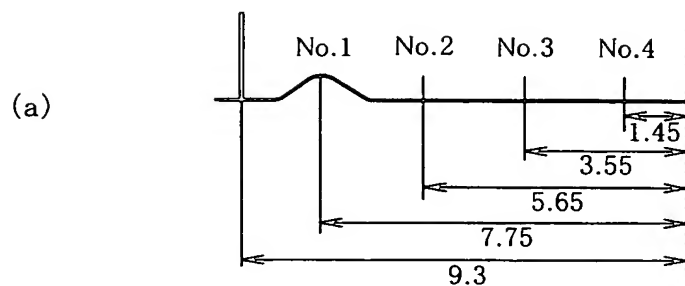
【図 2】



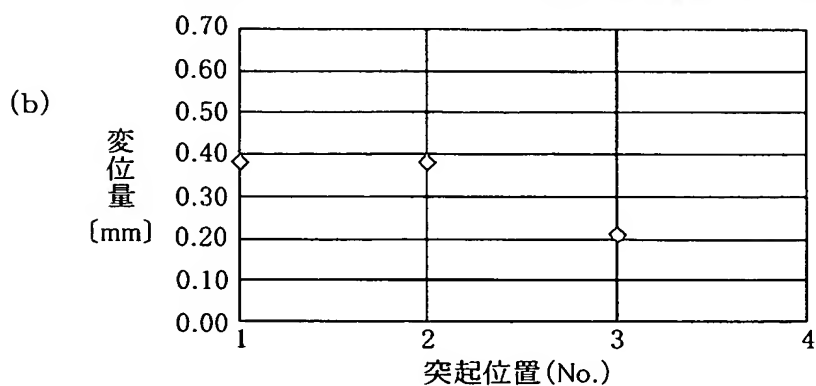
【図 3】



【図 4】

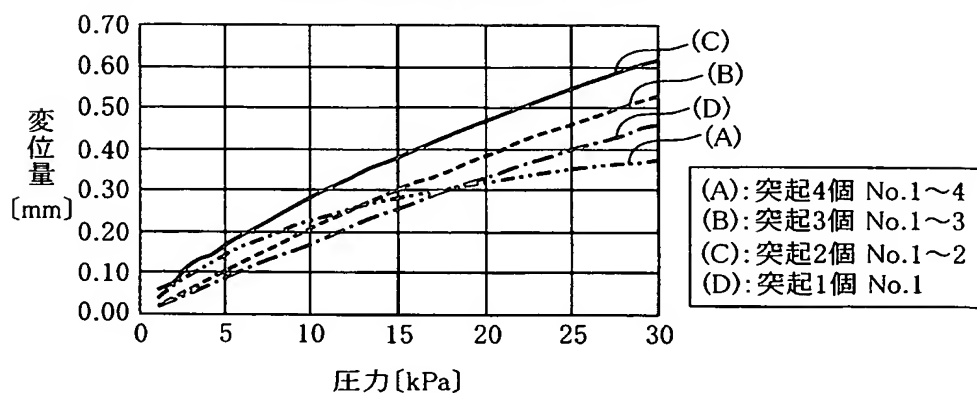


W:1.44、H:0.2の時の突起1個の位置と変位置量(25℃、30kPa印加)



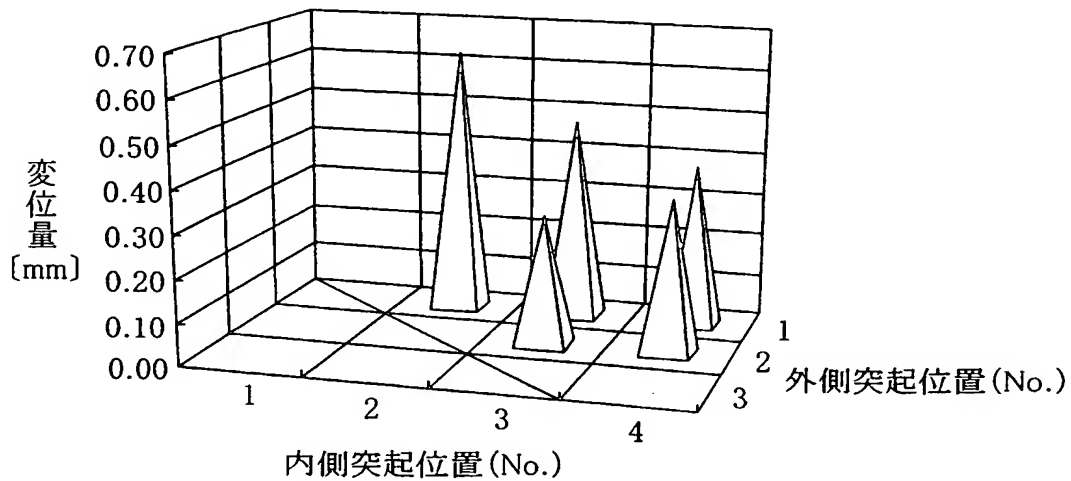
【図 5】

W:1.44、H:0.2の時の突起個数と変位置量(25℃)

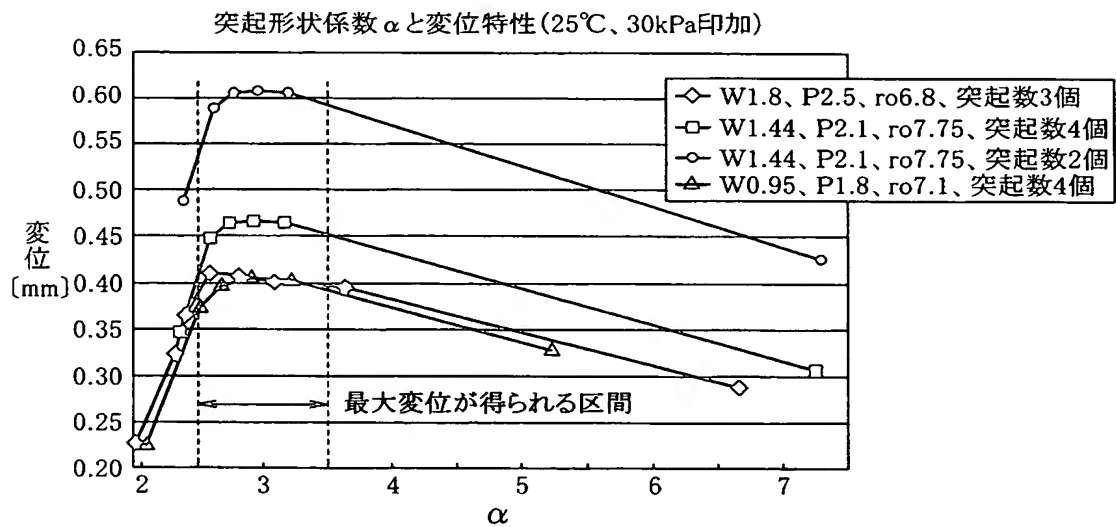


【図 6】

W:1.44、H:0.2の時の突起2個の配置と変位量(25℃、30kPa印加)



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 封入された液体の温度変化に伴う膨張、収縮の影響を低減できるメタルダイアフラムの変位特性を得る。

【解決手段】 圧力センサチップ5をオイル18により液封状態とするための円板状のメタルダイアフラム16を設ける。メタルダイアフラム16の板面に、外周側に位置して、径方向断面が円弧状をなす2本のリング状凸部16aを同心円状に形成する。各部の寸法関係を、次式で定義される形状係数 $\alpha$ の値を2.5～3.5の範囲内とするように構成する。

$$\alpha = (b/H) \times (b/W) / P \times (r0/R)$$

但し、bはリング状凸部16aの円弧長さ、Hはリング状凸部16aの高さ、Wはリング状凸部16aの径方向幅、Pは2つのリング状凸部16a間の径方向のピッチ、r0は最外周に位置するリング状凸部16aの中心からの距離、Rはメタルダイアフラム16の実効半径である。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 9 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー